

ОЦЕНКА КРИТЕРИЕВ ОПТИМАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ СУБЪЕКТА НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ

Существуют различные стратегии поведения субъекта на оптовом рынке электроэнергии и мощности, поэтому задача выявления наиболее эффективного критерия является актуальной пока действует Федеральный оптовый рынок электроэнергии и мощности (ФОРЭМ). При этом возникает необходимость структурной увязки вопросов технического и коммерческого управления, которое, в свою очередь, приводит к экономической эффективности и получению максимальной прибыли в сфере энергетики. Для верхнего уровня управления энергосистемами становится актуальным создание системы «коммерческого диспетчера», входящей составной частью в АСДУ. В связи с созданием ФОРЭМ появилась возможность продавать электроэнергию потребителям. Энергию можно вырабатывать на своих собственных электростанциях, что зачастую оказывается более эффективным, а можно купить ее на ФОРЭМ.

Рассмотрим два подхода к проблеме распределения генерирующей мощности между станциями. С первого взгляда обе стратегии являются экономически обоснованными.

Стратегия 1. Распределение вырабатываемой мощности между генерирующими станциями с покрытием небаланса за счет ФОРЭМ (продажа или покупка). Речь идет о сравнении себестоимости энергии (удельных затрат) с ценой на ФОРЭМ, что обуславливает данное распределение. В этом подходе используются удельные затраты на производство одного МВт час для каждой станции:

$$\gamma = \frac{3}{P_{cm}}, \quad (1)$$

где суммарные затраты определяются по формуле

$$3 = 3_0 + \int_{P_{min}}^{P_2} ОПЗ(P) dP \quad (2)$$

Здесь 3 – суммарные затраты на работу при мощности станции P_{cm} в течение часа; 3_0 – затраты на работу при минимальной мощности станции P_{min} .

Стратегия 2. Если принять допущение, что потери мощности примерно постоянны и не зависят от распределения мощности между электростанциями, то условия оптимального распределения нагрузки соответствует известному условию равенства относительных приростов расхода топлива, что, в конечном счете, приводит к равенству относительных приростов затрат (ОПЗ):

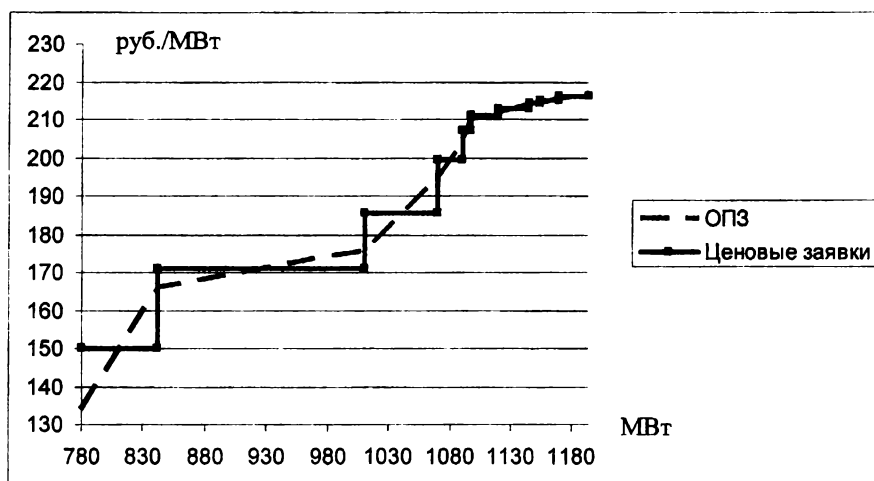
$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \dots = \varepsilon_n. \quad (3)$$

Конечное распределение мощности вытекает из равенства ОПЗ с ценой на ФОРЭМ.

На кафедре «Автоматизированные электрические системы» по предложению службы АСУ ОАО «Свердловэнерго» был проведен вычислительный эксперимент по анализу реального суточного режима трех крупных ГРЭС. Со-

поставление затрат по моделям 1 и 2 выявило экономический эффект (дополнительную прибыль) при переходе к планированию покупок и продаж электроэнергии по равенству относительных приростов затрат, что позволило сделать вывод о целесообразности использования той или иной стратегии. Различие между затратами данных стратегий составило до 300000 рублей на суточном временном интервале. По полученным данным двух стратегий субъекту целесообразно использовать второй вариант, т.к. затраты на производство 1 МВт снижаются, а следовательно, и снижаются суммарные затраты. Стратегия 2 экономически более эффективна, что в сложившихся рыночных условиях играет важную роль.

При переходе к рыночным отношениям в энергетике методика распределения генерирующей мощности по равенству относительных приростов затрат с предполагаемой ценой может стать базовым аппаратом формирования ценовых заявок. Пример возможного наложения графика ценовых заявок на характеристику относительного прироста затрат для реальной станции приведен на рисунке.



Вариант ценовых заявок для ГРЭС

Максимальная прибыль в каждом из интервалов будет достигаться в точке пересечения этих характеристик на рассматриваемом интервале. Данная ступенчатая аппроксимация может в будущем служить основой математического аппарата формирования ценовых заявок на конкурентном рынке.